

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020040454 A

(43)Date of publication of application: 30.05.2002

(21)Application number: 1020000070505

(71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.

(22)Date of filing: 24.11.2000

(72)Inventor: CHOI, HYEON JONG

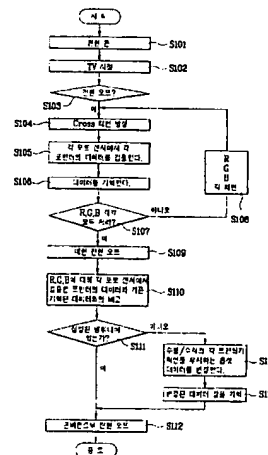
(51)Int. Cl. H04N 9/28

(54) METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING CONVERGENCE OF PROJECTION TV

(57) Abstract:

PURPOSE: A method and a device for adjusting convergence of a projection TV are provided to automatically adjust convergence of the projection TV at a point of time when a user turns off the TV, so as to minimize adjustment deflection according to temperature.

CONSTITUTION: Whether a power off command is inputted while viewing a TV in a power-on state is decided(S101-S103). If inputted, each cross pattern of R,G,B (Red,Green,Blue) colors is generated(S104). Data of each pointer are detected in each photo sensor installed on a screen(S105). The detected data of each pointer are repetitively processed for each R,G,B color(S106-S108). If the R,G,B colors are all processed, a main power supply is turned off(S109). The data of each pointer detected in each photo sensor of the screen are compared with reference data pre-stored in an EEPROM(Electrical Erasable Programmable Read Only Memory), for the R,G,B colors(S110). Whether each R,G,B color is included within an optionally set range is decided(S111). If not, offset data in which each horizontal/vertical pointer is straightly maintained are modified and the modified data are stored(S113,S114). And if included in the step of S111, an automatic convergence unit is turned off(S112).



&copy; KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (20001124)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20030916)

Patent registration number (1004041890000)

Date of registration (20031022)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

H04N 9/28

(11) 공개번호 특2002-0040454

(43) 공개일자 2002년 05월 30일

(21) 출원번호 10-2000-0070505

(22) 출원일자 2000년 11월 24일

(71) 출원인 일치전자주식회사 구자홍
서울시영등포구여의도동 20번지

(72) 발명자 최현중

(74) 대리인 경상북도구미시원평동 2-3

김용민, 심창섭

심사청구 : 있음

(54) 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치 및 방법

요약

전원을 오프하는 시점에서 자동으로 컨버전스의 조정이 이루어지도록 한 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치 및 방법에 관한 것으로, 전원부 및 포토센서를 장착한 스크린을 구비한 프로젝션 티브이에서, 사용자가 전원오프 명령을 입력하는지 여부에 따라 상기 스크린에 출력되는 R, G, B색의 크로스 패턴 데이터를 검출하여 기 저장된 기준 데이터와 비교한 후 컨버전스 조정을 수행하고, 상기 전원부의 동작 타이밍을 조정하는 자동컨버전스부를 포함하여 구성된 것으로 사용자가 티브이를 시청하다가 전원을 오프 하는 시점에서 컨버전스가 자동으로 조정되므로 온도에 따른 조정 편차를 최소화 할 수 있고 현재 검출되는 데이터와 기 설정된 기준데이터를 비교하여 그에 따라 보다 신속하게 컨버전스를 조정할 수 있으며 전원 공급의 시간차를 등으로써 사용자의 조작 없이도 자동으로 컨버전스를 행할 수 있는 효과가 있다.

도면도

도 4

제1도

컨버전스

검출부

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치를 나타낸 블록도

도 2는 일반적인 생산라인 조정블록을 나타낸 도면

도 3은 도 2에 도시된 생산라인에서의 조정방법을 나타낸 플로우차트

도 4는 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치를 나타낸 블록도

도 5는 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정방법을 나타낸 플로우차트

도 6은 본 발명에 따른 전원동작 타이밍을 나타낸 도면

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 티브이부 200 : 스크린

300 : 자동컨버전스부

본 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적

본 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 티브이에 관한 것으로, 특히 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 프로젝션 티브이는 R, G, B의 색상을 각각의 브라운관을 사용하여 스크린에 투사하여 상기 스크린에 표시되도록 한 장치이다. 이러한 프로젝션 티브이의 감성품질은 W/U(White Uniformity), B/U(Bright Uniformity), 컨버전스(Convergence), 포커스(Focus), 왜곡(Distortion)등 여러 가지 항목들

로 구성된다.

여기서, 컨버전스는 전자총에서 발사된 R(Red), G(Green), B(Blue)빔이 편향 요크의 자계에 의해 화면상의 한 점에 모아지게 되는 것을 말하나, 편향 요크의 이상 또는 자계의 영향에 의해 빔이 원하는 대로 편향되지 않으면 미스컨버전스(Misconvergence)가 발생하여 화면상에 색의 치우침 현상이 발생하게 된다.

즉, R, G, B 세 빔이 한 점에 정확하게 모여야 흰색으로 보이게 되는데, 미스컨버전스가 되면 흰 선 옆에 R색, G색, B색등의 비정상적인 타색을 띤 선이 보이게 되어 화면의 품질을 저하시키는 요인으로 작용한다.

따라서, 흰색을 나타내기 위해서는 R, G, B의 각 브라운관에서 투사하는 빔을 한곳에 모이도록 해주어야 한다. 여기서, R, G, B의 빔을 한 곳에 모아주는 것을 자동 컨버전스라 하며, 최근 디지털 티브이 방송이 시작되면서 대화면의 요구에 부응하는 디스플레이로 프로젝션 티브이가 각광을 받고 있다.

그러나, 프로젝션 티브이의 단점으로 대형화를 위해, R, G, B의 각각의 브라운관을 사용하므로써 컨버전스를 맞춰야 하는 번거로움과 사용자가 사용할 때 컨버전스가 틀어질 우려가 있다는 것이다.

따라서, 이와 같은 문제점을 개선하기 위해 자동으로 컨버전스를 맞추어 주는 방법을 채택하여 사용하고 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래 기술에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치를 나타낸 도면이다.

종래 기술에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 안테나로부터 수신되는 방송 신호중 일정주파수 대역을 선택적으로 수신하기 위한 튜너(1)와, 상기 튜너(1)를 통해 수신된 방송신호 중 중간주파수 성분을 복조 하는 IF(2)와, 상기 IF(2)에서 출력되는 음성신호가 스피커를 통해 출력 가능한 신호로 처리하는 음성처리부(3)와, 상기 IF(2)에서 출력되는 영상신호가 화면상에 디스플레이 가능한 신호로 처리하는 영상처리부(4)와, 상기 IF(2)에서 출력되는 수평/수직 동기신호를 입력받아 편향 처리하는 수평/수직 편향부(5)와, 제어신호에 따라 크로스 패턴(Cross Pattern)을 발생시키는 디지털 컨버전스부(6)와, 제어신호에 따라 상기 영상처리부(4) 또는 디지털 컨버전스부(6)의 출력을 선택적으로 출력하는 스위칭부(7)와, 상기 디지털 컨버전스(6)의 출력을 증폭시키는 증폭부(8)와, 상기 스위칭부(7)의 출력되는 영상신호를 증폭시키는 영상증폭부(11~13)와, 상기 영상증폭부(11~13)의 출력신호 및 상기 수평/수직 편향부(5)의 출력에서 발생하는 미스컨버전스를 보정하기 위한 수직/수평 컨버전스 요크(14~16)(17~19)와, 상기 영상증폭부(11~13)에서 출력되는 R, G, B 영상신호의 편향을 위한 편향 요크(20~22)와, 상기 편향 요크(20~22)에서 편향된 R, G, B 영상신호를 각각 출력하는 CRT(23~25)와, 상기 CRT(23~25)에서 출력되는 R, G, B 영상신호를 표시하기 위한 스크린(26)과, 상기 스크린(26) 내부에 장착되어 상기 R, G, B 신호의 크로스 패턴 신호를 검출하는 포토센서(26a)와, 상기 포토센서(26a)에서 검출된 신호를 전압 값으로 변환하는 전류/전압 컨버터(10)와, 상기 전류/전압 컨버터(10)에서 변환된 전압 값을 디지털 신호로 변환하여 상기 디지털 컨버전스부(6)로 입력하는 A/D 컨버터(9)로 구성된다.

이와 같이 구성된 종래 기술에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치는 사용자가 메뉴를 통해서 컨버전스를 맞추고자 할 경우 자동컨버전스 기능을 선택하면 상기 디지털 컨버전스부(6)에서 각 R, G, B의 크로스 패턴신호를 발생하여 상기 비디오 스위치(7) 및 비디오 앰프(11~13)를 통해 상기 R, G, B 각각의 CRT(23~25)를 구동하여 상기 스크린(26)에 표시하도록 한다.

그러면, 상기 스크린(26)에 장착되어 있는 각 포토센서(26a)에서 각 R, G, B의 크로스 패턴신호를 검출하고, 이를 상기 전류/전압 컨버터(10)로 출력함으로써 전압 값으로 변환한 후 상기 A/D 컨버터(9)를 통해 디지털 신호로 변환되어 상기 디지털 컨버전스부(6)로 입력한다.

상기 디지털 신호를 입력받은 디지털 컨버전스부(6)는 상기 각 포토센서(26a)에서 검출한 신호의 위치 데이터를 연산하여 각 R, G, B의 신호가 상기 스크린(26)의 각 포토 센서 포인트에서 일직선으로 일치하도록 상기 R, G, B의 출력신호를 변경하게 된다.

이렇게 함으로써 상기 스크린(26)에서의 각 R, G, B 신호가 일치하게 되어 컨버전스를 자동으로 조정하게 되는 것이다.

이와 같은 프로젝션 티브이를 생산할 때 생산라인에서는 도 2에 도시된 바와 같은 생산라인 조정장치를 구성하게 되는데, 이때 조정라인에서는 크로스 패턴의 각 포인트에 대해 카메라(50)에서 촬상한 패턴 신호를 PC 조정기(40)에서 각 포인트마다에 대한 데이터를 가변하여 상기 스크린(26)에 나타나는 크로스 패턴의 수평, 수직라인이 일직선이 되도록 각 포인트마다의 데이터를 EEPROM(6a)에 기억시킨다.

이때, 상기 PC 조정기(40)는 또한 수평, 수직라인이 일직선이 되는 각 포인트의 데이터간 상관관계를 연산하여 동시에 EEPROM(6a)에 기억시키고, 이 데이터가 이후 수평, 수직라인으로의 수평이동 오프셋 데이터의 기준값으로 활용된다.

이와 같이 구성된 생산라인에서의 조정 방법을 도 3을 참조하여 설명하면 먼저, 디지털 컨버전스부에서 크로스 패턴을 발생한다(S1).

상기 디지털 컨버전스부에서 크로스 패턴이 발생되면 카메라에서 티브이 스크린을 촬상한다(S2).

여에서 PC에서 카메라 촬상한 검출점과 컨버전스부에서의 크로스 패턴의 포인트에서 데이터를 연동시킨다(S3).

상기 카메라 촬영한 검출점의 수평/수직간 검출점을 연결한선이 각각 일직선이 되도록 디지털 컨버전스부에서의 검출점 데이터를 변화시킨다(S4).

그리고 각 포인터에서의 수평/수직 일직선 조정된 데이터 값을 기억시킨다(S5).

또한 각 포인터 값과 포토센서에서 검출한 포인터의 데이터 값을 대응되게 맵핑하여 기억시킨다(S6).

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나, 이상에서 설명한 바와 같이 종래 기술에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 사용자가 자동컨버전스 기능을 선택하면 스크린의 각 포토센서 포인터에서 일직선으로 맞도록 R, G, B 신호를 변경하는 작업이 각 포인터마다 연산을 하여 맞추게 되므로 소요되는 시간이 길다.

둘째, 사용자가 화면을 시청하다가 컨버전스가 틀어졌다고 판단하여 사용자가 이 기능을 선택해야만이 컨버전스가 조정되므로 사용자에게 불편함을 야기한다.

셋째, 프로젝션 티브이는 R, G, B의 각 CRT와 편향을 위한 R, G, B의 각 편향요크로 이루어졌기 때문에 전원을 바로 컷을 때와 얼마동안 시청한 후의 히트런이 많을 경우에 각각의 편향 요크 및 부품의 열적특성에 의해 컨버전스가 틀어지는 경우가 발생된다.

본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 전원을 오프 하는 시점에서 자동으로 컨버전스의 조정이 이루어지도록 한 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치는 전원부 및 포토센서를 장착한 스크린을 구비한 프로젝션 티브이에서, 사용자가 전원오프 명령을 입력하는지 여부에 따라 상기 스크린에 출력되는 R, G, B색의 크로스 패턴 데이터를 검출하여 기 저장된 기준 데이터와 비교한 후 컨버전스 조정을 수행하고, 상기 전원부의 동작 타이밍을 조정하는 자동컨버전스부를 포함하여 구성되는데 그 특징이 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정방법은 디지털 컨버전스부, 포토센서를 장착한 스크린을 구비한 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정방법에 있어서, 사용자가 티브이 시청 중 전원오프 명령을 입력하면 상기 디지털 컨버전스부에서 R, G, B 크로스 패턴을 발생하는 단계와, 상기 스크린의 포토센서에서 R, G, B 각각의 색에 대한 각 포인터의 데이터를 검출하고, 주전원을 오프시키는 단계와, 상기 검출된 데이터를 기 저장된 기준 데이터와 비교하여 기 설정된 범위 내에 존재하는지 여부를 판단하는 단계와, 상기 판단 결과 기 설정된 범위 내에 존재하지 않으면 컨버전스를 조정한 후 조정된 데이터를 저장하는 단계를 포함하여 이루어지는데 그 특징이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치 및 방법을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정방법을 나타낸 플로우차트이며, 도 6은 전원동작 타이밍을 나타낸 도면이다.

본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치는 도 4에 도시된 바와 같이, 안테나로부터 수신되는 방송신호를 사용자가 시청 가능한 신호로 처리하는 티브이부(100)와, 사용자가 티브이 시청도중 전원오프 명령을 내리면 컨버전스를 자동으로 조정하기 위한 자동컨버전스부(200)와, 상기 티브이부(100)에서 처리된 영상신호를 디스플레이 하는 스크린(300)으로 크게 구성된다.

상기 티브이부(100)는 안테나로부터 수신되는 방송 신호중 일정주파수 대역을 선택적으로 수신하기 위한 튜너(101)와, 상기 튜너(101)를 통해 수신된 방송신호 중 중간주파수 성분을 복조 하는 IF(102)와, 상기 IF(102)에서 출력되는 음성 신호가 스피커를 통해 출력가능한 한 신호로 처리하는 음성처리부(103)와, 상기 IF(102)에서 출력되는 영상신호가 화면상에 디스플레이 가능한 신호로 처리하는 영상처리부(104)와, 상기 IF(102)에서 출력되는 수평/수직 동기신호를 입력받아 편향 처리하는 수평/수직 편향부(105)와, 상기 자동 컨버전스부(300)의 출력을 증폭하는 증폭부(110)와, 상기 자동컨버전스부(300)의 출력 또는 상기 영상처리부(104)의 출력을 선택적으로 출력하는 스위칭부(111)와, 상기 스위칭부(111)의 출력을 증폭시키는 영상증폭부(112~114)와, 상기 영상증폭부(104) 및 상기 수평/수직 편향부(105)의 출력에서 발생하는 미스 컨버전스를 보정하기 위한 수직/수평 컨버전스요크(115~117)(118~120)와, 상기 수직/수평 편향부(115~117)(118~120)의 출력에 따라 입력되는 R, G, B 영상신호가 스크린(200)에 디스플레이 되도록 처리하는 CRT(124~126)와, 상기 R, G, B 영상신호의 편향을 위한 편향요크(121~123)로 구성된다.

상기 자동 컨버전스부(300)는 제품생산시의 기준 데이터를 저장하는 EEPROM(106)과, 상기 스크린(200)에 장착된 포토센서(201)에서 감지된 전류값을 전압값으로 변환하는 전류/전압 컨버터(128)와, 상기 전류/전압 컨버터(128)에서 변환된 신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터(127)와, 상기 A/D 컨버터(127)에서 변환된 값을 입력받아 상기 EEPROM(106)에 기 저장된 데이터와 비교하여 그에 따라 제어신호를 출력하는 마이컴(107)과, 사용자가 티브이 시청 중 전원 오프 명령을 입력하면 R, G, B색의 크로스 패턴을 형성하고, 상기 마이컴(107)의 제어신호에 따라 변경된 데이터를 OSD 형태로 출력하는 OSD 생성부(108)와, 상기 마이컴(107)의 제어신호에 따라 컨버전스를 조정하는 디지털 컨버전스부(109)로 구성된다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치의 조정방법을 도 4를 참조하여 설명하면 먼저, 전원이 온 된 상태에서 티브이를 시청하던 도중 전원오프 명령이 입력되었는지 여부를 판단한다(S101~S103).

이어서 상기 판단 결과(S103), 상기 전원오프 명령이 입력되면 R, G, B 색의 각각의 크로스 패턴을 발생한다(S104).

그리고, 상기 스크린에 장착된 각 포토센서에서 각 포인터의 데이터를 검출한다(S105).

상기 검출된 각 포인터의 데이터를 R, G, B 각각의 색에 대하여 반복 처리한다(S106~S108).

상기 R, G, B 색 모두 처리되면 주전원을 오프 시킨다(S109).

그리고, 상기 R, G, B 각각의 색에 대해서 상기 스크린의 각 포토센서에서 검출한 각 포인터의 데이터와 EEPROM에 기 저장된 기준데이터를 비교한다(S110).

상기 비교 결과(S), 상기 R, G, B 각각의 색에 대해서 임의 설정한 범위내에 존재하는지 여부를 판단한다(S111).

이어서 상기 판단 결과(S111), 상기 설정한 범위 내에 존재하지 않으면 수평/수직의 각 포인터가 직선을 유지하는 오프셋 데이터를 변경하고, 변경된 데이터를 저장한다(S113~S114).

한편 상기 판단 결과(S111), 상기 설정한 범위 내에 존재하면 자동 컨버전스부의 전원을 오프 시킨다(S112).

즉, 사용자가 생산라인에서 정상적으로 조정된 프로젝션 티브이를 구입하여 시청하다가 전원을 오프하면 도 6에 도시된 바와 같이, 제 1 설정시간(t1)에서 전원을 온 하여 티브이를 시청하다가 제 2 설정시간(t2)에서 전원오프 명령이 입력되면 제 3 설정시간(t3)까지 R, G, B 색의 크로스 패턴을 발생시켜 스크린에 표시한 후 상기 티브이부(100)의 주전원을 오프 시킨 후 제 4 설정시간(t4)까지 내부연산을 수행하여 컨버전스가 잘 맞도록 데이터값을 조정하여 저장한 후 상기 자동컨버전스부(300)의 전원도 오프 되도록 전원부의 동작 타이밍을 조절한다.

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정방법은 사용자가 티브이를 시청하다가 전원을 오프 하는 시점에서 자동으로 컨버전스가 조정되도록 한 것이다.

효과의 요약

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치 및 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 사용자가 티브이를 시청하다가 전원을 오프 하는 시점에서 컨버전스가 자동으로 조정되므로 온도에 따른 조정 편차를 최소화 할 수 있다.

둘째, 현재 검출되는 데이터와 기 설정된 기준데이터를 비교하여 그에 따라 보다 신속하게 컨버전스를 조정할 수 있으며 전원공급의 시간차를 둬서 사용자의 조작 없이도 자동으로 컨버전스를 행할 수 있다.

(57) 청구항 설명

청구항 1. 전원부 및 포토센서를 장착한 스크린을 구비한 프로젝션 티브이에서,

사용자가 전원오프 명령을 입력하는지 여부에 따라 상기 스크린에 출력되는 R, G, B색의 크로스 패턴 데이터를 검출하여 기 저장된 기준 데이터와 비교한 후 컨버전스 조정을 수행하고, 상기 전원부의 동작 타이밍을 조정하는 자동컨버전스부를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 자동 컨버전스부는

컨버전스 조정을 위한 기준 크로스 패턴 데이터를 저장하기 위한 메모리와,

사용자가 전원 오프 명령을 입력하면 R, G, B 각각의 크로스 패턴 신호를 발생하는 디지털 컨버전스부와,

사용자가 전원 오프 명령을 입력하면 상기 스크린에 장착된 포토센서로부터 검출된 각 R, G, B 크로스 패턴 데이터를 전압으로 변환하는 전류/전압 컨버터와,

상기 전류/전압 컨버터에서 변환된 전압을 디지털 데이터로 변환하는 A/D 컨버터와,

상기 A/D 컨버터에서 변환된 데이터를 입력받아 상기 메모리에 기 저장된 기준 데이터와의 비교 결과에 따라 컨버전스가 조정되도록 상기 디지털 컨버전스에 제어신호를 출력하는 마이컴과,

상기 마이컴의 제어신호에 따라 조정된 조정데이터가 화면상에 OSD 형태로 디스플레이 되도록 처리하는 OSD 처리부로 구성됨을 특징으로 하는 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치.

청구항 3. 제 2 항에 있어서,

상기 메모리는 EEPROM 임을 특징으로 하는 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정장치.

청구항 4. 디지털 컨버전스부, 포토센서를 장착한 스크린을 구비한 프로젝션 티브이의 컨버전스 조정방법에 있어서,

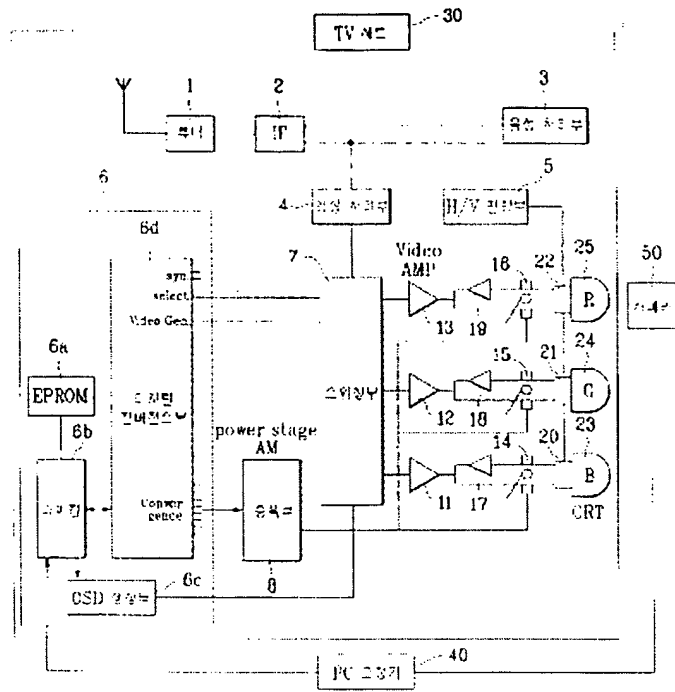
사용자가 티브이 시청 중 전원오프 명령을 입력하면 상기 디지털 컨버전스부에서 R, G, B 크로스 패턴을 발생하는 단계;

상기 스크린의 포토센서에서 R, G, B 각각의 색에 대한 각 포인터의 데이터를 검출하고, 주전원을 오프시키는 단계;

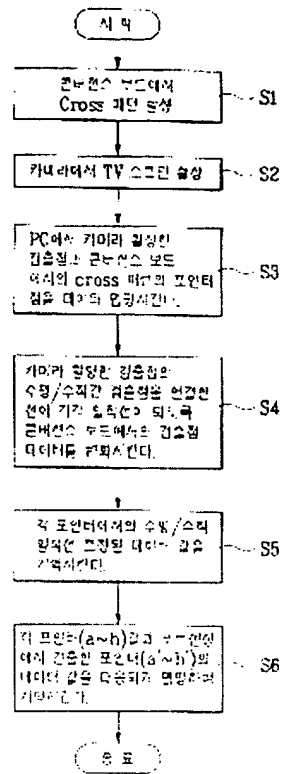
상기 검출된 데이터를 기 저장된 기준 데이터와 비교하여 기 설정된 범위내에 존재하는지 여부를 판단하

4

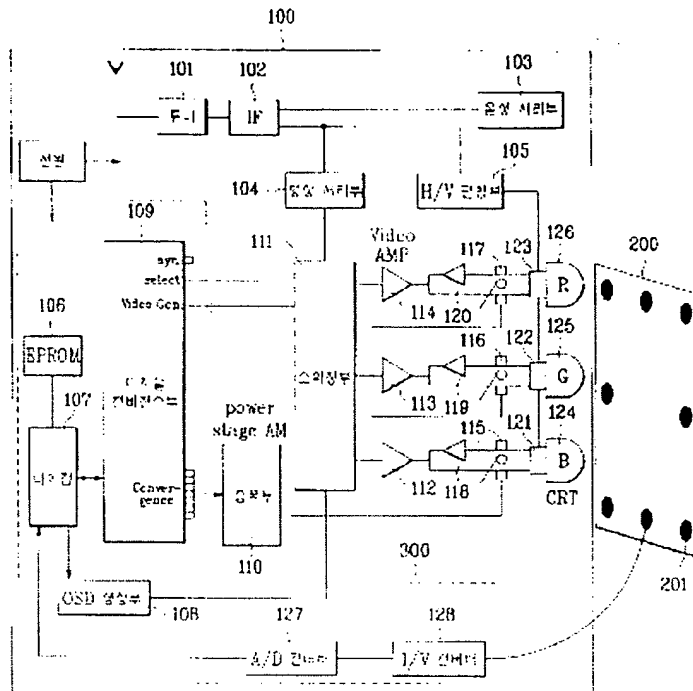
4



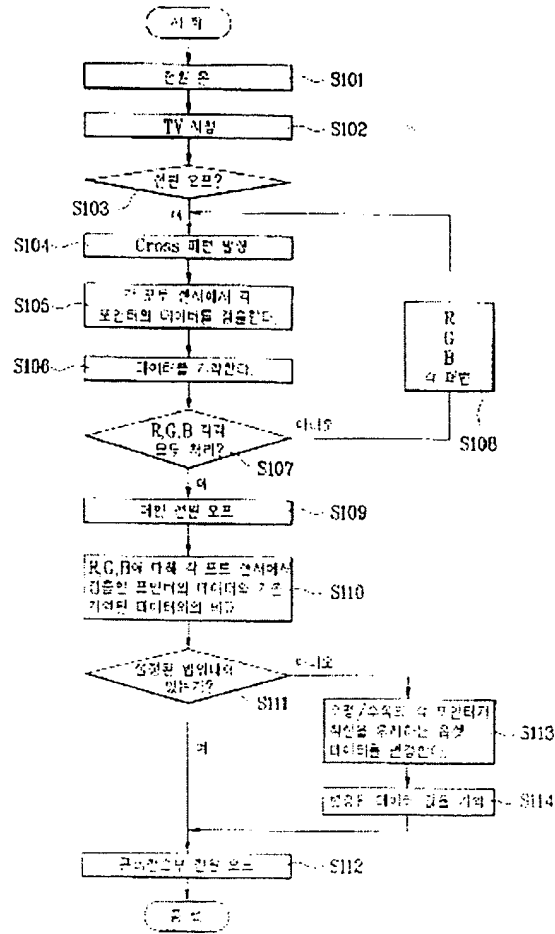
도 93



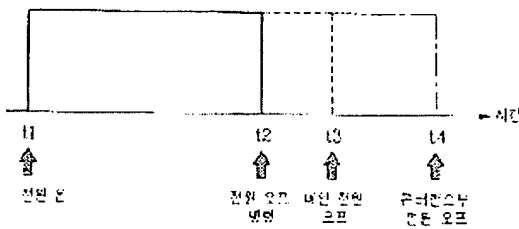
도 10



도 1A5



도 1A6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.